

琵琶湖内循環モデルと流域モデル統合の試み

Development of Material Ecocycling Model for Lake Biwa Integrated Basin

○山敷庸亮・松本 卓・小林健一郎・佐山敬洋・寶 馨

○Yosuke YAMASHIKI, Taku MATSUMOTO, Kenichiro KOBAYASHI, Takahiro SAYAMA, Kaoru TAKARA

Biwa-3D Model, consisted with Hydrodynamic components featuring non-hydrostatic solver with Semi-lagrangian grid scheme and ecological components for nutrients and phytoplankton solver has been integrated with distributed hydrological modeling system OHyMoS. Coupling simulation has been performed for the year 2002 which was compared with field observation results.

1. はじめに

我が国最大の閉鎖性水域である琵琶湖の流動特性は流域からの栄養塩や洪水流入イベントにより大きく影響を受ける。

琵琶湖の湖流解析モデルと流域モデル統合の試みは 10 年前から始められたが、その多くは流域モデルや琵琶湖流動モデルのどちらかを簡略化したものである。本研究においては琵琶湖流動生態系モデルに関しては三次元非静水圧モデルである Biwa-3D の利用と流域モデルに関しては分布型流出モデルである OHyMoS を統合する試みを紹介する。

2. モデル化の手法

Biwa-3D¹⁾は自由水面を有する閉鎖性水域コリオリ力を含んだ三次元の運動方程式とスカラー輸送方程式を数値解析することにより流れ場を決定し、その後スカラー輸送方程式と連動した生態系解析モジュールにより各時間ステップ毎に計算し、水質モジュールと流動モジュールを三次元非定常で解析する。Biwa-3D においては非静水圧モデルで圧力を MAC 法により解析し、離散化手法は改良型 Semi-Lagrangian スキームを用いている。本研究で統合する分布型流出システムは佐山ら²⁾による OHyMoS の淀川流域モデルである。

3. 気象境界条件

レーダ・アメダス 2002 年を用いて、琵琶湖に流入する河川の集水域である北端 35.75、南端 34.41、東端 136.62、西端 135.25 の領域での 7 月 1 日 1 時

～9 月 30 日 24 時の各一時間降水量を採取し元データとし、このデータを OHyMoS 琵琶湖淀川流域モデル(佐山ら、2005)の入力条件として流出計算を行ない、Biwa3D の流入境界条件とした。

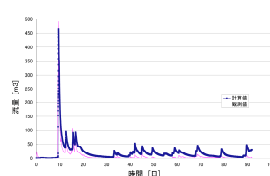


図 1 に OHyMoS による野洲川の計算値と実測値の比較を掲載する。

計算期間においてピーク

流量流出時を含め良く再現されていることがわかる。図 2 にこれらの河川流出を入力値とした Biwa-3D による計算結果を示す。初期水温値は琵琶湖環境科学研究センターによる水温観測値を用いた。湖東岸の河川からの流入水の影響が大きい事がわかる。

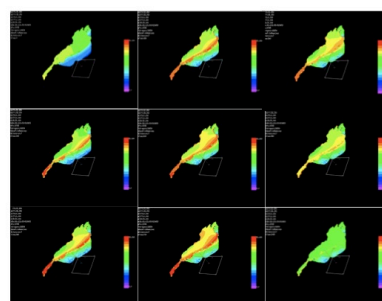


図2 2002年7月-9月までの水温計算結果(10日毎)

1) Yamashiki Y, Matsumoto M, Tezuka T, Matsui S, Kumagai M. 2003. Three-dimensional eutrophication model for lake biwa and its application to the framework design of transferable discharge permits, Hydrological Processes, 17(14):2957-2973.

2) 佐山敬洋, 立川康人, 寶馨, 増田亜美加, 鈴木琢也. 2008. 地球温暖化が淀川流域の洪水と貯水池操作に及ぼす影響の評価, 水文・水資源学会誌 21(4):296-313.